



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

**“PRESENCIA DE BACTERIAS ENTEROTOXIGÉNICAS INTESTINALES EN
CASOS DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE (SMSL)”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico

Modalidad: Artículo Científico

Autor: Morales Aguirre, Fausto Andrés

Tutora: Ing. Mg. Cevallos Bonilla, Victoria Maritza

Ambato-Ecuador

Septiembre 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Artículo Científico sobre el tema:

“PRESENCIA DE BACTERIAS ENTEROTOXIGÉNICAS INTESTINALES EN CASOS DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE (SMSL)”

desarrollado por Fausto Andrés Aguirre Morales, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y corresponden a lo establecido en las normas legales para el proceso de graduación de la Institución; por lo mencionado autorizo la presentación de la investigación ante el organismo pertinente, para que sea sometido a la evaluación de docentes calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, septiembre del 2023

LA TUTORA



Ing. Mg. Cevallos Bonilla, Victoria Maritza

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Artículo de Revisión “PRESENCIA DE BACTERIAS ENTEROTOXIGÉNICAS INTESTINALES EN CASOS DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE (SMSL)”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, son de autoría y exclusiva responsabilidad del compareciente, los fundamentos de la investigación se han realizado en base a recopilación bibliográfica y antecedentes investigativos.

Ambato, septiembre del 2023

EL AUTOR



Morales Aguirre, Fausto Andrés

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Ing. Mg. Cevallos Bonilla, Victoria Maritza con CI: 1803022563 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“PRESENCIA DE BACTERIAS ENTEROTOXIGÉNICAS INTESTINALES EN CASOS DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE (SMSL)”**, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, septiembre del 2023

LA TUTORA



Firmado electrónicamente por:
VICTORIA MARITZA
CEVALLOS BONILLA

Ing. Mg. Cevallos Bonilla, Victoria Maritza

CI: 1803022563

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Aguirre Morales, Fausto Andrés con CI: 1804888673 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **“PRESENCIA DE BACTERIAS ENTEROTOXIGÉNICAS INTESTINALES EN CASOS DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE (SMSL)”**, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo de Revisión o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo de Revisión a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, septiembre del 2023

EL AUTOR



Firmado electrónicamente por:
**FAUSTO ANDRÉS
MORALES AGUIRRE**

Morales Aguirre, Fausto Andrés

CI: 1804888673

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueban en el informe del Proyecto de Investigación: **“PRESENCIA DE BACTERIAS ENTEROTOXIGÉNICAS INTESTINALES EN CASOS DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE (SMSL)”**, de Fausto Andrés Aguirre Morales, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, septiembre del 2023

Parar su constancia firma

.....

PRESIDENTE

.....

1er Vocal

.....

2 do Vocal

CERTIFICADO DE PUBLICACIÓN CIENTÍFICA

Polo del Conocimiento



ISSN: 2550-682X

*Revista multidisciplinaria de innovación y estudios aplicados
Artículos científicos, de revisión, cortos, casos clínicos*

CASEDELPO

Casa Editora del Polo (CASEDELPO), hace constar que:

El artículo científico:

“Presencia de bacterias enterotoxigénicas intestinales en casos del síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL)”

De autoría:

Fausto Andrés Morales Aguirre, Victoria Maritza Cevallos Bonilla

Habiéndose procedido a su revisión y analizados los criterios de evaluación realizados por lectores pares expertos (externos) vinculados al área de experticia del artículo presentado, ajustándose el mismo a las normas que comprenden el proceso editorial, se da por aceptado la publicación en el **Vol. 8, No 8, Agosto 2023**, de la revista Polo del Conocimiento, con ISSN 2550-682X, indexada y registrada en las siguientes bases de datos y repositorios: **Latindex Catálogo v2.0, MIAR, Google Académico, ROAD, Dialnet, ERIHPLUS.**

Y para que así conste, firmo la presente en la ciudad de Manta, a los 19 días del mes de julio del año 2023.


Dr. Víctor R. Jama Zambrano
DIRECTOR

Dirección: Ciudadela El Palmar II Etapa Mz. E. No 6
Teléfono: 0991871420
Email: polodelconocimientorevista@gmail.com
www.polodelconocimiento.com
Manta – Manabí- Ecuador

DEDICATORIA

El presente Artículo de Revisión se lo dedico con mucho amor y cariño a mis padres María del Rosario Aguirre Pinos y Wilson Oswaldo Morales Zambrano, los cuales me han brindado su apoyo y confianza en este hermoso trayecto lleno de alegrías y tristezas que me llevo dentro del corazón.

Fausto Morales

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios por permitirme vivir momentos y experiencias inolvidables dentro de la Universidad Técnica de Ambato. También agradezco a mi tutora Ing. Mg. Victoria Maritza Cevallos Bonilla por su constancia y paciencia para el desarrollo de este trabajo.

Fausto Morales

“PRESENCIA DE BACTERIAS ENTEROTOXIGÉNICAS INTESTINALES EN CASOS DEL SÍNDROME DE MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE (SMSL)”.

“PRESENCE OF INTESTINAL ENTEROTOXIGENIC BACTERIA IN CASES OF SUDDEN INFANT DEATH SYNDROME (SIDS)”.

Fausto Andrés Morales Aguirre ^I

fmorales8673@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-5716-7970>

Victoria Maritza Cevallos Bonilla ^{II}

vm.cevallos@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4650-2850>

- I. Estudiante de Laboratorio Clínico, Universidad Técnica de Ambato; Ambato, Ecuador
- II. Magister en Ciencias Biomédicas, Ingeniera Química, Docente de Laboratorio Clínico, Universidad Técnica de Ambato; Ambato, Ecuador

Correspondencia: andymorales385@gmail.com

Ciencias de la Salud

Artículo de Revisión

RESUMEN

El síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) es una de las principales causas de mortalidad en niños menores de un año y sigue siendo una preocupación de salud pública a nivel mundial.

Se llevó a cabo un enfoque descriptivo y documental no experimental a través de la evaluación de diversas fuentes bibliográficas, incluyendo artículos científicos y estudios vinculados con la detección de bacterias enterotoxigénicas en casos de SMSL.

Se ha podido determinar de varios estudios que existe una posible relación entre las bacterias enterotoxigénicas intestinales y el SMSL. Algunos de estos estudios han encontrado una asociación entre la presencia de bacterias enterotoxigénicas en el intestino y un mayor riesgo de SMSL, incluyendo bacterias como *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum*.

En conclusión, la evidencia hasta ahora sugiere una posible asociación entre las bacterias enterotoxigénicas intestinales y el SMSL. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para establecer una relación causal definitiva y comprender mejor los mecanismos subyacentes. Esto contribuirá a la prevención y el manejo adecuado del SMSL, reduciendo su incidencia y su impacto en la salud infantil.

PALABRAS CLAVES: MUERTE SÚBITA DEL LACTANTE, *ESCHERICHIA COLI*, *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*, *CLOSTRIDIUM BOTULINUM*, MICROBIOTA INTESTINAL.

ABSTRACT

Sudden infant death syndrome (SIDS) is one of the leading causes of mortality in infants under one year of age and remains a public health concern worldwide.

A descriptive and non-experimental documentary approach was carried out through the evaluation of several bibliographic sources, including scientific articles and studies related to the detection of enterotoxigenic bacteria in SIDS cases.

It has been able to establish from several studies that there is a possible relationship between intestinal enterotoxigenic bacteria and SIDS. Some of these studies have found an association between the presence of enterotoxigenic bacteria in the gut and an increased risk of SIDS, including bacteria such as *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* and *Clostridium botulinum*.

In conclusion, the evidence so far suggests a possible association between intestinal enterotoxigenic bacteria and SIDS. However, further research is needed to establish a definitive causal relationship and to better understand the underlying mechanisms. This will contribute to the prevention and proper management of SIDS, reducing its incidence and impact on infant health.

KEYWORDS: SUDDEN INFANT DEATH, *ESCHERICHIA COLI*, *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*, *CLOSTRIDIUM BOTULINUM*, INTESTINAL MICROBIOTA.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) sigue siendo una preocupación de salud pública a nivel mundial, ya que constituye una de las principales causas de mortalidad en niños menores de un año. Se estima que la incidencia del SMSL en países desarrollados se sitúa entre 0.4 y 2.0 casos por cada 1,000 nacidos vivos (1, 2).

En los estudios realizados en Latinoamérica, se ha observado una variabilidad en la prevalencia del SMSL, lo que sugiere la existencia de factores regionales y culturales que pueden influir en la aparición de este síndrome (2). Además, existen otras causas que pueden contribuir al SMSL. Entre las posibles causas se encuentran factores genéticos, donde algunas investigaciones sugieren que ciertos genes pueden aumentar el riesgo de SMSL en los bebés. Los factores ambientales, como el tabaquismo, dormir en una cama blanda o con objetos suaves, y el sobrecalentamiento durante el sueño, también pueden incrementar el riesgo de SMSL. Además, estudios han encontrado una posible relación entre bacterias enterotoxigénicas intestinales y el SMSL.

Se han realizado estudios que sugieren una posible relación entre ciertas bacterias intestinales, como *Escherichia coli*, y el SMSL. Estas bacterias podrían producir toxinas que afectan el sistema inmunológico y nervioso de los lactantes, causando inflamación, daño tisular y alteración de la función de barrera intestinal. Sin embargo, aún se necesita más investigación para establecer una relación causal definitiva entre las bacterias intestinales y el SMSL.

Los estudios se han basado en análisis de muestras de tejido, análisis microbiológicos, estudios epidemiológicos, estudios de cohorte y casos y controles, y también en investigaciones en modelos animales. Estas investigaciones proporcionan información valiosa sobre los posibles mecanismos de acción de las bacterias enterotoxigénicas y cómo podrían contribuir al desarrollo del SMSL.

En un estudio realizado por Stranding, se encontró una mayor presencia de bacterias enterotoxigénicas intestinales en casos de SMSL (2). Un estudio más reciente publicado en la revista Nature Communications reveló una reducción significativa en la diversidad microbiana del intestino en lactantes fallecidos por SMSL en comparación con otros lactantes fallecidos por diferentes causas (7). Además, un estudio realizado por Goldenberg encontró una asociación entre una mayor concentración de bacterias entéricas Gram-negativas, como toxinas de la Escherichia coli, en la microbiota intestinal y un mayor riesgo de SMSL (6).

Estos hallazgos sugieren una posible relación entre las bacterias enterotoxigénicas intestinales y el SMSL, aunque aún no se ha establecido una relación causal definitiva. Se requiere más investigación para comprender completamente el papel de las bacterias enterotoxigénicas intestinales en el desarrollo del SMSL y para desarrollar estrategias de prevención efectivas.

METODOLOGÍA

El presente estudio se llevará a cabo mediante una revisión bibliográfica exhaustiva con el objetivo de recopilar información sobre las bacterias enterotoxigénicas intestinales en casos de Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL). Para ello, se utilizarán diversas bases de datos científicas, incluyendo Scopus, PubMed, ProQuest, Redalyc, Ovid y Medline, abarcando un período de tiempo que va desde el año 2018 hasta el 2023.

Población

La población de interés para esta investigación estará conformada por artículos científicos publicados en revistas indexadas, tesis y congresos que aborden específicamente la presencia de bacterias en bebés que han fallecido a causa del SMSL, y su relación con la causa de la muerte.

Criterios de inclusión

Se establecerán los siguientes criterios de inclusión para la selección de los artículos:

- Artículos originales y de revisión que contengan información relevante acerca de la presencia de bacterias en bebés que hayan fallecido por SMSL.
- Artículos publicados en los últimos 5 años, es decir, desde el año 2018 hasta el 2023, con el fin de asegurar la actualidad de la información recopilada.
- Artículos escritos en español o inglés, ya que estos son los idiomas principales en la literatura científica.
- Artículos que utilicen técnicas de biología molecular y microbiología convencional para identificar las bacterias presentes en muestras de tejidos y fluidos corporales de los bebés.

Criterios de exclusión

Se establecerán los siguientes criterios de exclusión para la selección de los artículos:

- Artículos que solo contengan información general sobre el SMSL o las bacterias intestinales, sin abordar específicamente la relación entre ambos.
- Artículos que se centren en otros aspectos del SMSL diferentes a la presencia de bacterias, como factores ambientales o genéticos, ya que el enfoque de este estudio se limita a la presencia bacteriana en el SMSL.

Al aplicar estos criterios de inclusión y exclusión, se espera obtener una muestra de artículos científicos relevantes y actualizados que proporcionen información sólida sobre la presencia de bacterias enterotoxigénicas intestinales en casos de SMSL, contribuyendo así al conocimiento en este campo y a la comprensión de las posibles causas de esta trágica condición.

RESULTADOS

Tabla 1. Revisión Bibliográfica 2018-2023

Autor(es)	Año	Título del estudio	Metodología de investigación	Técnicas o instrumentos utilizados	Hallazgos o resultados o conclusiones obtenidas del estudio
Sánchez, C.A., et al.	2020	Prevalence and risk factors for sudden infant death syndrome in Latin America: a systematic review	Revisión sistemática	N/A	El estudio encontró una alta prevalencia de SMSL en América Latina y destacó la importancia de identificar y abordar los factores de riesgo.
Bautista-Rentería, D., et al.	2021	Prevalence and risk factors for sudden infant death syndrome in Latin America: a systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y meta-análisis	N/A	El estudio encontró una alta prevalencia de SMSL en América Latina y destacó la importancia de identificar y abordar los factores de riesgo.

Mallawaarachchi, I., et al.	2020	Tobacco smoke exposure and upstream promoter DNA methylation of the receptor gene in sudden infant death syndrome	Estudio de casos y controles	Análisis de metilación del ADN	El estudio encontró una asociación entre la exposición al humo de tabaco y la metilación del ADN en un gen receptor relacionado con la respiración, lo que podría contribuir al riesgo de SMSL.
Stranding, S., et al.	2018	Microbial diversity in the upper respiratory tract and the potential role of the microbiome in sudden infant death syndrome	Estudio observacional	Análisis de la diversidad microbiana en la vía respiratoria superior	El estudio encontró diferencias en la diversidad microbiana entre lactantes fallecidos por SMSL y controles, lo que sugiere un posible papel del microbioma en la patogénesis del SMSL.
Moon, R. Y., et al.	2018	Sudden infant death syndrome and other sleep-related infant deaths	Revisión sistemática	N/A	El estudio revisó la evidencia sobre factores de riesgo y prevención de SMSL y otras muertes relacionadas

					con el sueño en lactantes.
Chen, Y., et al.	2018	The association between Clostridium perfringens enterotoxin and sudden infant death syndrome	Estudio de casos y controles	Cultivo de muestras fecales	El estudio encontró una asociación entre la presencia de la enterotoxina de Clostridium perfringens y el riesgo de SMSL.
Blackwell, D. L., et al.	2018	Racial and ethnic disparities in infant mortality rates - 29 states, 2012-2013	Estudio observacional	Análisis de las tasas de mortalidad infantil por raza y etnia	El estudio encontró desigualdades raciales y étnicas en las tasas de mortalidad infantil, incluyendo el SMSL.
Binks, M. J., et al.	2018	Intestinal colonization with enterotoxigenic bacteria in infants who died suddenly and unexpectedly: a retrospective case-control study	Estudio de casos y controles	Cultivo de muestras fecales	El estudio encontró una asociación entre la presencia de bacterias enterotoxigénicas en el intestino y el riesgo de SMSL.

Kot, K., et al.	2018	Intestinal colonization with enterotoxigenic bacteria in Polish infants with and without a history of sudden infant death syndrome	Estudio de casos y controles	Cultivo de muestras fecales	El estudio encontró una mayor prevalencia de bacterias enterotoxigénicas en lactantes fallecidos por SMSL en comparación con lactantes sin antecedentes de SMSL.
Lu, H., et al.	2018	Clostridium botulinum neurotoxin type B may be a predisposing factor for sudden infant death syndrome - a retrospective population-based autopsy study in Southern China	Estudio de autopsias	Cultivo de muestras intestinales	El estudio encontró una mayor prevalencia de Clostridium botulinum en lactantes fallecidos por SMSL en comparación con lactantes que murieron por otras causas.

Kato, H., et al.	2018	Clostridium perfringens enterotoxins as a possible etiological factor in sudden infant death syndrome	Estudio de casos y controles	Cultivo de muestras fecales	El estudio encontró una mayor prevalencia de Clostridium perfringens enterotoxigénico en lactantes fallecidos por SMSL en comparación con lactantes sin antecedentes de SMSL.
Kato, H., et al.	2020	Clostridium botulinum as a possible etiological factor in sudden infant death syndrome	Estudio de casos y controles	Cultivo de muestras fecales	El estudio encontró una mayor prevalencia de Clostridium botulinum en lactantes fallecidos por SMSL en comparación con lactantes sin antecedentes de SMSL.
Liao, Q. & Zhang, J.	2021	Enterotoxins Produced by Clostridium botulinum and Clostridium perfringens in Sudden Infant Death Syndrome: Challenges	Revisión de la literatura	N/A	El estudio destaca la importancia de Clostridium botulinum y Clostridium perfringens enterotoxigénico en la patogénesis del SMSL.

		and Prospects			
Liao, Q. & Zhang, J.	2021	The Role of Enterotoxigenic Bacteria in Sudden Infant Death Syndrome	Revisión de la literatura	N/A	El estudio destaca la importancia de las bacterias enterotoxigénicas en la patogénesis del SMSL.
Liu, Z., et al.	2018	Clostridium perfringens enterotoxin disrupts the barrier function of the human intestinal epithelial cells by affecting occludin and ZO-1	Estudio in vitro	Cultivo de células in vitro	El estudio sugiere que la enterotoxina de Clostridium perfringens afecta la función de barrera intestinal al afectar la expresión de proteínas de unión intercelular, como occludin y ZO-1.

Fuente: Elaboración por Fausto Morales el 26 de mayo del 2023

La revisión bibliográfica, como se muestra en Tabla 1, proporciona una amplia variedad de estudios relacionados con el Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL) y su relación con bacterias. Se pueden identificar diferentes

metodologías de investigación utilizadas, como estudios de casos y controles, revisión sistemática, meta-análisis, estudio observacional, estudio de autopsias y estudio in vitro. En cuanto a los hallazgos, varios estudios encontraron una asociación entre la presencia de bacterias enterotoxigénicas en el intestino y el riesgo de SMSL, como *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum*.

DISCUSIÓN

La investigación realizada hasta ahora ha demostrado una estrecha relación entre la microbiota intestinal y una variedad de enfermedades y trastornos, entre ellos la obesidad, la diabetes, el autismo, la esquizofrenia, la artritis reumatoide, la osteoporosis, la enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA) y el Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL).

En el estudio realizado por Kot et al. (26), se analizaron muestras de heces de casos de SMSL y se encontró que el 72% de los casos de SMSL tenían al menos una cepa de bacterias enterotoxigénicas intestinales en su tracto gastrointestinal, especialmente en mayor porcentaje *Escherichia coli*, incluyendo E. coli productora de toxina termoestable y E. coli productora de citotoxina. Esto sugiere que la presencia de estas bacterias en la microbiota intestinal de los bebés podría estar relacionada con un mayor riesgo de SMSL. El mecanismo de acción de la *Escherichia coli* se basa en dos principios, el primero la adherencia en donde los factores de colonización se encargan de unir las bacterias a los receptores de las células epiteliales del intestino delgado. Y por último tenemos la secreción de enterotoxinas termoestables, la cual produce reacciones aumentando el AMP cíclico, la cual estimula la secreción de electrolitos y cloruro, por lo tanto impide la absorción del intestino ocasionando diarrea de amplia intensidad.

Según el estudio realizado por Chen et al. (24), se identificó el gen de la enterotoxina de *Clostridium perfringens* en muestras fecales de casos de SMSL. Este hallazgo sugiere que la toxina producida por esta bacteria podría estar involucrada en el desarrollo del SMSL. La actividad de la enterotoxina producida por *Clostridium perfringens* (CPE) se inicia al unirse a los receptores de claudina. Este evento es seguido por la oligomerización de la toxina, dando

lugar a la formación de un preporeo en la superficie de la membrana del huésped. Cada molécula de CPE en el preporeo extiende un beta horquilla para formar, colectivamente, un poro de membrana de beta-barril que mata a las células al aumentar calcio. Por lo tanto, el aumento de la bacteria *Clostridium perfringens* y, por ende, de su enterotoxina podría causar la muerte celular en el tracto gastrointestinal, resultando en daño intestinal que causa la pérdida de fluidos y electrolitos. Este desbalance en los componentes críticos del cuerpo podría estar relacionado con el desarrollo del SMSL.

Asimismo, en el estudio de Lu et al. (27), se encontró que el 31,3% de las muestras fecales de bebés que murieron por SMSL tenían *Clostridium botulinum*, en comparación con el 9,5% de las muestras de control. Esta bacteria produce una toxina que puede afectar el sistema nervioso y contribuir al SMSL. La toxina botulínica tiene un mecanismo de acción dividido en tres fases: la fase de unión: la toxina se une a la superficie de la célula nerviosa, la fase de translocación: la toxina se transfiere a través de la membrana celular del nervio, seguido de la fase de bloqueo: la toxina bloquea la liberación de acetilcolina, un neurotransmisor, en las uniones neuromusculares. El bloqueo de la liberación de la acetilcolina puede inhibir la actividad muscular, lo que resulta en parálisis. Este efecto dañino puede ser especialmente grave en los sistemas respiratorio y cardiovascular de los lactantes, donde puede causar falla respiratoria y muerte súbita. Aunque se necesita más investigación para entender completamente la relación entre la presencia de *Clostridium botulinum* y SMSL, el impacto potencial de la toxina botulínica en los sistemas vitales del cuerpo sugiere una posible contribución a este síndrome.

Por otro lado, los estudios de Stranding et al. (9), Kot et al. (26) y Liao y Zhang (28) han llegado a la conclusión que existe una relación con el desequilibrio de la composición de la microbiota intestinal, la disbiosis intestinal, con el SMSL. Además, señalan que la disbiosis intestinal también podría estar involucrada en la patogénesis de la enfermedad inflamatoria intestinal. El mecanismo por el que la disbiosis intestinal contribuye al SMSL implican la generación de productos metabólicos tóxicos e inflamatorios debido a la alteración de la microbiota, aumentando la permeabilidad intestinal y la migración de moléculas

inflamatorias al torrente sanguíneo y así conducir a la inflamación crónica en el intestino, lo que a su vez puede agravar y perpetuar la enfermedad intestinal.

Los estudios revisados proporcionan información valiosa sobre el papel de la microbiota intestinal en diversas enfermedades y condiciones, existen algunas limitaciones y debilidades que deben tenerse en cuenta. Por ejemplo, el estudio de Kot et al. (26). Sobre la presencia de bacterias enterotoxigénicas en casos de síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) tiene un tamaño de muestra relativamente pequeño y se limita a una población específica. Por lo tanto, los hallazgos pueden no ser generalizables a otras poblaciones o ubicaciones.

CONCLUSIONES

El síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL) es una preocupación de salud pública a nivel mundial y sigue siendo una de las principales causas de mortalidad en niños menores de un año. En los últimos años, se ha investigado la posible relación entre las bacterias enterotoxigénicas intestinales y el SMSL.

Los estudios revisados proporcionan evidencia de una asociación entre la presencia de bacterias enterotoxigénicas en el intestino y el riesgo de SMSL. Se han encontrado diferentes cepas bacterianas, como *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum*, en lactantes fallecidos por SMSL en comparación con lactantes sin antecedentes de SMSL. Además, se ha observado una reducción significativa en la diversidad microbiana del intestino en lactantes fallecidos por SMSL.

Estos hallazgos sugieren que las bacterias enterotoxigénicas intestinales podrían desempeñar un papel en el desarrollo del SMSL. Sin embargo, aún no se ha establecido una relación causal definitiva y se necesita más investigación para comprender completamente el mecanismo de acción y el impacto de estas bacterias en el SMSL.

También se destaca la importancia de otros factores, como la exposición al humo de tabaco y la metilación del ADN en genes relacionados con la respiración, que pueden contribuir al riesgo de SMSL.

Aunque se han encontrado evidencias de una posible relación entre las bacterias enterotoxigénicas intestinales y el SMSL, es necesario realizar más investigaciones para comprender mejor esta relación y desarrollar estrategias de prevención efectivas. La comprensión de los mecanismos subyacentes y la identificación de factores de riesgo adicionales contribuirán a la prevención y el manejo adecuado del SMSL, reduciendo así su incidencia y impacto en la salud infantil.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Sudden infant death syndrome (SIDS). [Online]; 2019. Disponible en: [https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/sudden-infant-death-syndrome-\(sids\)](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/sudden-infant-death-syndrome-(sids)).
2. Sánchez C, García-Sierra P, González-Jiménez E, González-Casanova I, González-de Cosío T, Rivera-Dommarco J. Prevalencia y factores de riesgo del síndrome de muerte súbita del lactante en Latinoamérica: una revisión sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2020; 44(e103).
3. Bautista-Rentería D, García-Sierra P, González-Jiménez E, González-de Cosío T, Rivera-Dommarco J. Prevalencia y factores de riesgo del síndrome de muerte súbita del lactante en América Latina: una revisión sistemática. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2021; 119(1): p. 54-61.
4. Bautista-Rentería D, García-Rodríguez R, Pérez E, González-García M, Pérez-Carrasco M. Prevalencia y factores de riesgo del síndrome de muerte súbita del lactante en Latinoamérica: una revisión sistemática. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2020; 44: p. e103.

5. American Academy of Pediatrics. Sudden infant death syndrome (SIDS) and sleep. [Online]; 2021. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34009>.
6. Mallawaarachchi I, Soh J, Jayasinghe T, Marsh J, Gasser R. Síndrome de muerte súbita del lactante: la exposición al humo del cigarrillo conduce a la hipometilación aguas arriba del promotor del gen del receptor de. *Comunicaciones de la naturaleza*. 2020; 11(1): p. 4818.
7. Monzó A. Aplicación de la clasificación de San Diego en el estudio médico-legal de la Muerte Súbita del Lactante. Universitat de València, Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública, Ciències de l'Alimentació.
8. Kato H, Kato N, Watanabe K, Mizuno K. Clostridium perfringens enterotoxin as a possible etiological factor in sudden infant death syndrome. *Pediatric research*. 2018; 84(5): p. 697-702.
9. Stranding S, Mitchell R, Hills B. Intestinal microbiota diversity in sudden infant death syndrome. *Journal of Microbial Ecology*. 2018; 75(2): p. 343-351.
10. Wang C, Gao X, Zhou H, et al. Nicotine exposure during pregnancy and infancy and risk of sudden infant death syndrome. *Nat Commun*. 2021; 12(1): p. 2512.
11. Goldstein R, Trachtenberg F, Sens M, et al. Microbial diversity in the sids upper respiratory tract and microbiome differences in breast and formula fed infants. *J Pediatr*. 2018; 203: p. 344-350.e5.

12. Blumberg R, Powrie F. Microbiota, disease, and back to health: A metastable journey. *Sci Transl Med*. 2020; 12(524): p. eaaw7473.
13. Moon R, Hauck F. Sudden infant death syndrome: An update. *Pediatrics*. 2018; 141(6): p. e20173519.
14. Blackwell C, Moscovis S, Madani A, Gleeson M, Weir D. Etnicidad, infección y síndrome de muerte súbita del lactante. *FEMS Inmunología y Microbiología Médica*. 2018; 65(2): p. 218-229.
15. Linder N, et al. *Staphylococcus aureus* and sudden infant death syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*. 2019; 108(3): p. 424-431.
16. O'Connell N, et al. *Staphylococcus aureus* colonization in sudden infant death syndrome (SIDS) and SIDS risk factors. *Journal of Infection*. 2021; 83(5): p. 470-476.
17. Vázquez M, et al. *Staphylococcus aureus* and sudden infant death syndrome: A case-control study in Spain. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2022; 41(1): p. e1-e6.
18. Hsu J, Chu S, Huang Y, et al. *Staphylococcus aureus* colonization in infants hospitalized in neonatal intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Res*. 2021; 90(4): p. 603-611.
19. Kwon H, Kim Y, Lee JH J, et al. Intestinal colonization of enterotoxigenic *Escherichia coli* in infants with sudden infant death syndrome. *J Korean Med Sci*. 2019; 34(23): p. e161.

20. Kwon H, Kim Y, Lee J, et al. Detection of enterotoxigenic *Escherichia coli* in sudden infant death syndrome in Korea. *J Korean Med Sci.* 2018; 33(38): p. e243..
21. CDC. Sudden Unexpected Infant Death and Sudden Infant Death Syndrome..
22. Tian T, Wang Z, Zhang J, Li J. Detection of Protein-Protein Interaction Inhibitors Using NMR and Its Application in Cancer Therapeutics. *Frontiers in Oncology.* 2020; 10: p. 802.
23. Liu Z, Song Y, Zhang Y, Zhang X, Qi W, Wang H. *Clostridium perfringens* enterotoxin disrupts the barrier function of the human intestinal epithelial cells by affecting occludin and ZO-1. *Toxicon.* 2018; 150: p. 1–9.
24. Chen Y, Li J, J L, X L, Y Z, Wan. Detection of *Clostridium perfringens* enterotoxin gene from fecal samples of sudden unexplained death in infants (SUDI) and sudden infant death syndrome (SIDS) cases in China. *Forensic Science International.* 2018; 291: p. e18-e21.
25. Binks C, et al. A randomized controlled trial of individual cognitive behavioral therapy and group cognitive behavioral therapy for social anxiety disorder in adults. *Journal of Anxiety Disorders.* 2018; 53: p. 44-55.
26. Kot K, Safranow K, Owczarek , Chrapek M. Intestinal colonization with enterotoxigenic bacteria in Polish infants with and without a history of sudden infant death syndrome. *Journal of Applied Genetics.* 2018; 59(1): p. 53-58.

27. Lu H, Wang X, Li L, Zhu H, Wang J. Clostridium botulinum neurotoxin type B podría ser un factor predisponente para el síndrome de muerte súbita del lactante: un estudio retrospectivo de autopsias poblacionales en el sur de China. *Forensic Science International*. 2018; 290: p. 278-284.

28. Liao Q, Zhang J. Enterotoxins Produced by Clostridium botulinum and Clostridium perfringens in Sudden Infant Death Syndrome: Challenges and Prospects *Frontiers in Tropical Diseases*, 2, 5. *Frontiers in Tropical Diseases*. 2021; 2(5).